SDU
LIFE CYCLE ENGINEERING

Grøn gas i fremtidens energisystem

Henrik Wenzel, SDU Life Cycle Engineering

Grøn Gas konference
22. januar, 2025, Dansk Industri

SDU
LIFE CYCLE ENGINEERING

Grøn gas i fremtidens energisystem

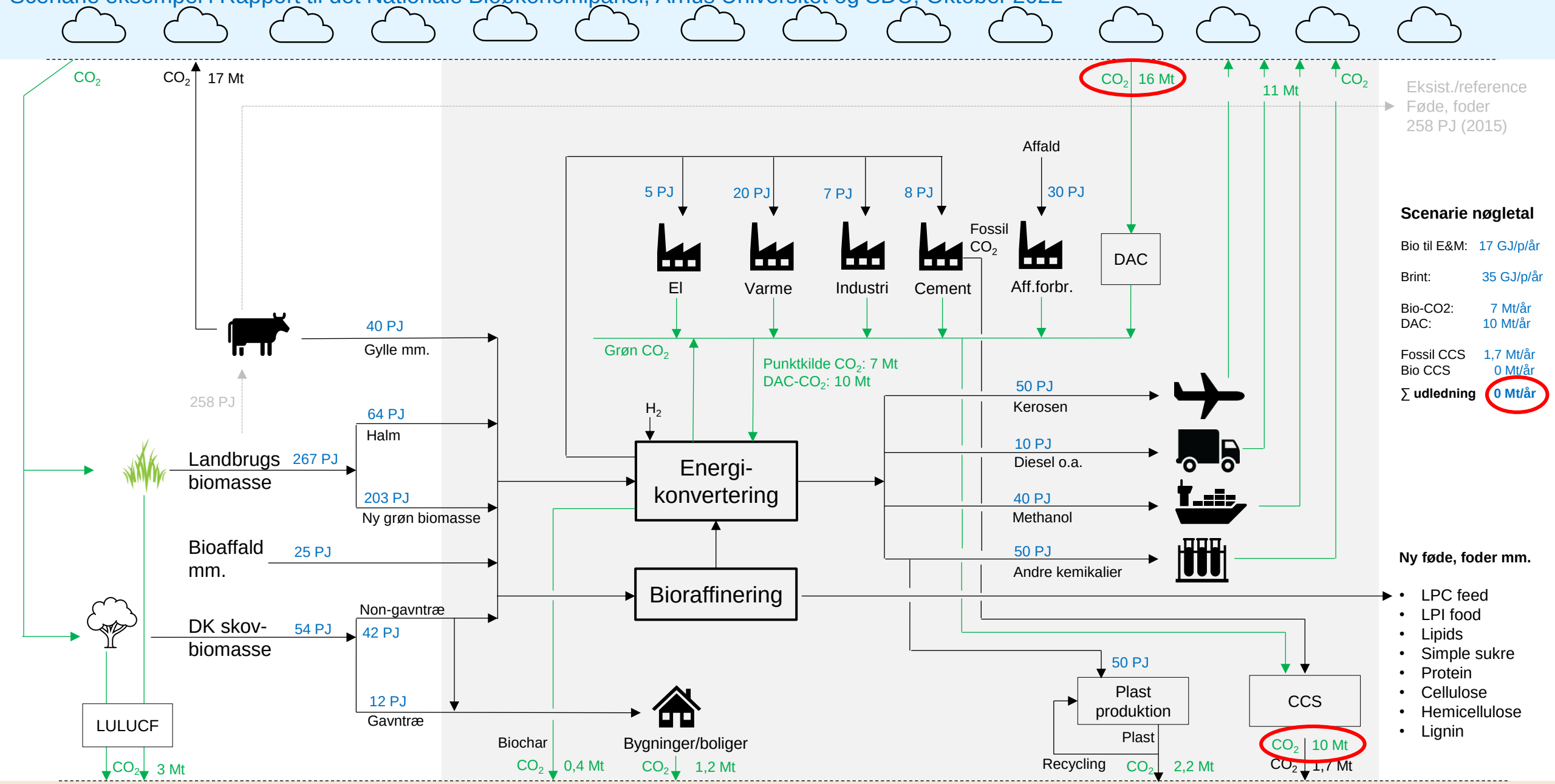
Indhold

- ❑ Kulstofbegrænsningen og behovet for brint og DAC
- ❑ Biogassen rolle og omfang overordnet set
- ❑ Adgangen til grønt kulstof
- ❑ Prisforskelle mellem bio-metan, e-metan og brint
- ❑ Dual feedstock model for flybrændstof
- ❑ Diskussion

Kulstofbegrænsningen og behovet for brint og DAC i det fossil-frie system

Scenarie eksempel i Rapport til det Nationale Bioøkonomipanel, Århus Universitet og SDU, Oktober 2022

Atmosfæren



Scenarie nøgletal

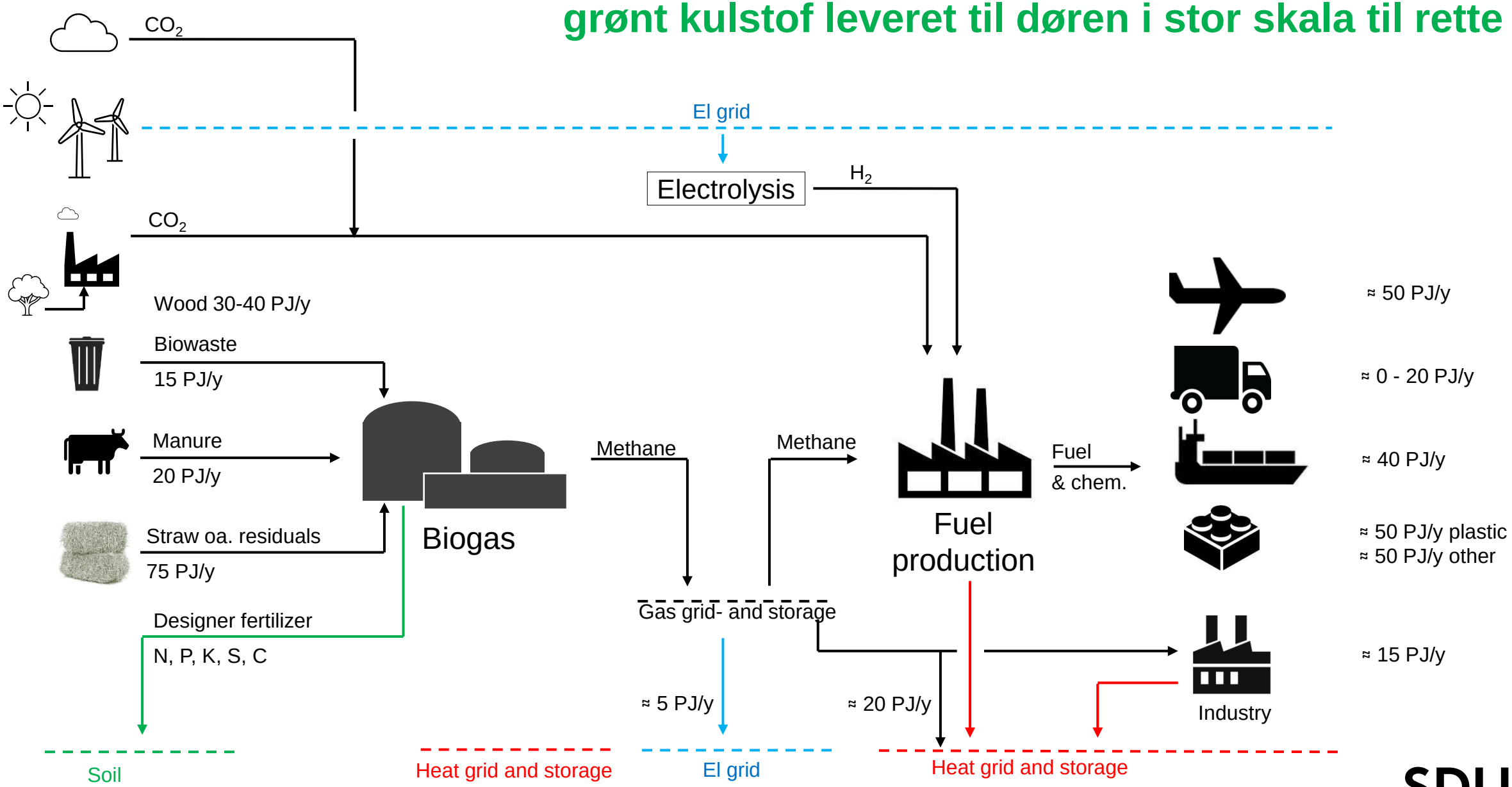
Bio til E&M:	17 GJ/p/år
Brint:	35 GJ/p/år
Bio-CO2:	7 Mt/år
DAC:	10 Mt/år
Fossil CCS	1,7 Mt/år
Bio CCS	0 Mt/år
∑ udledning	**0 Mt/år**

Ny føde, foder mm.

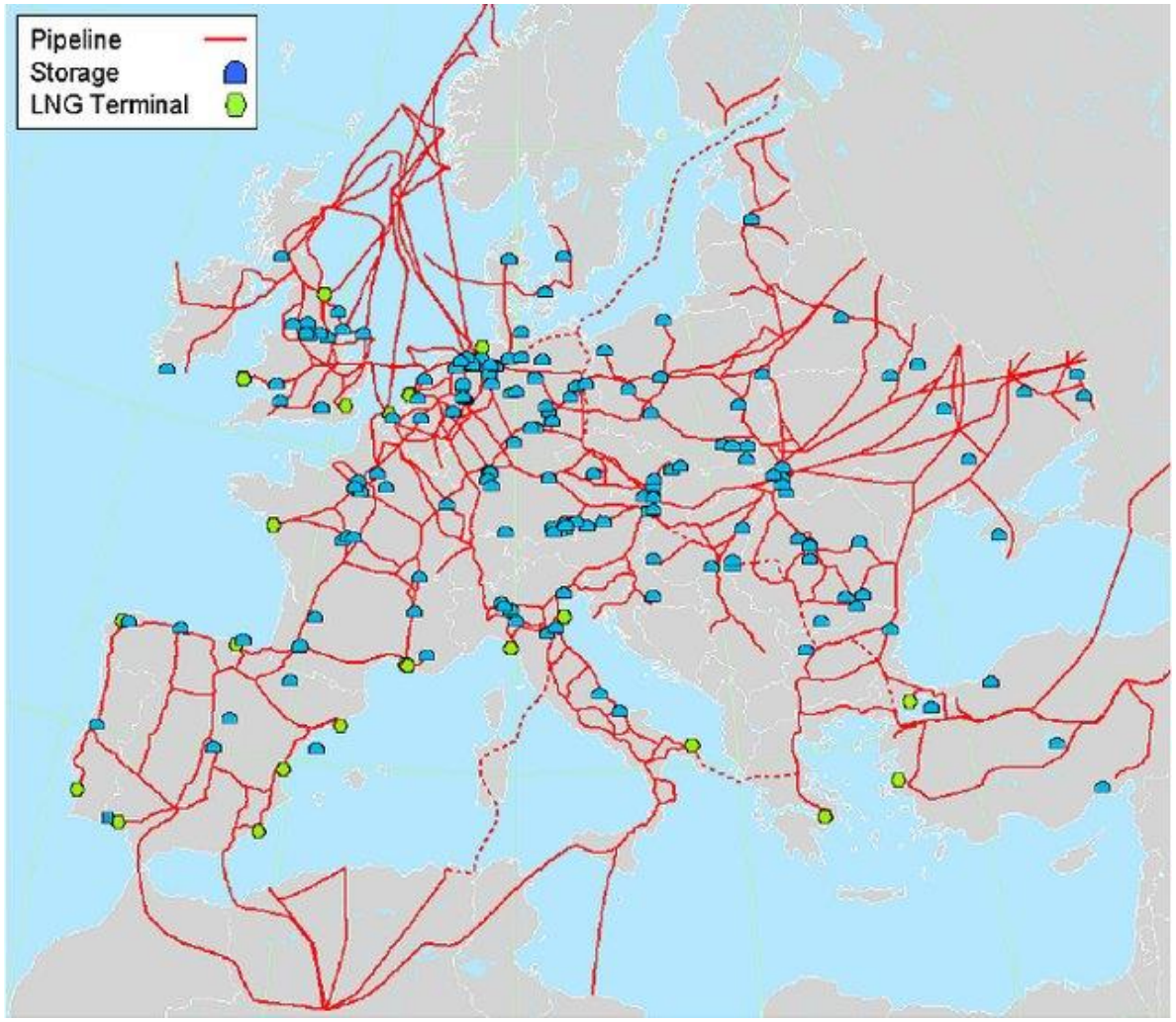
- LPC feed
- LPI food
- Lipids
- Simple sukre
- Protein
- Cellulose
- Hemicellulose
- Lignin

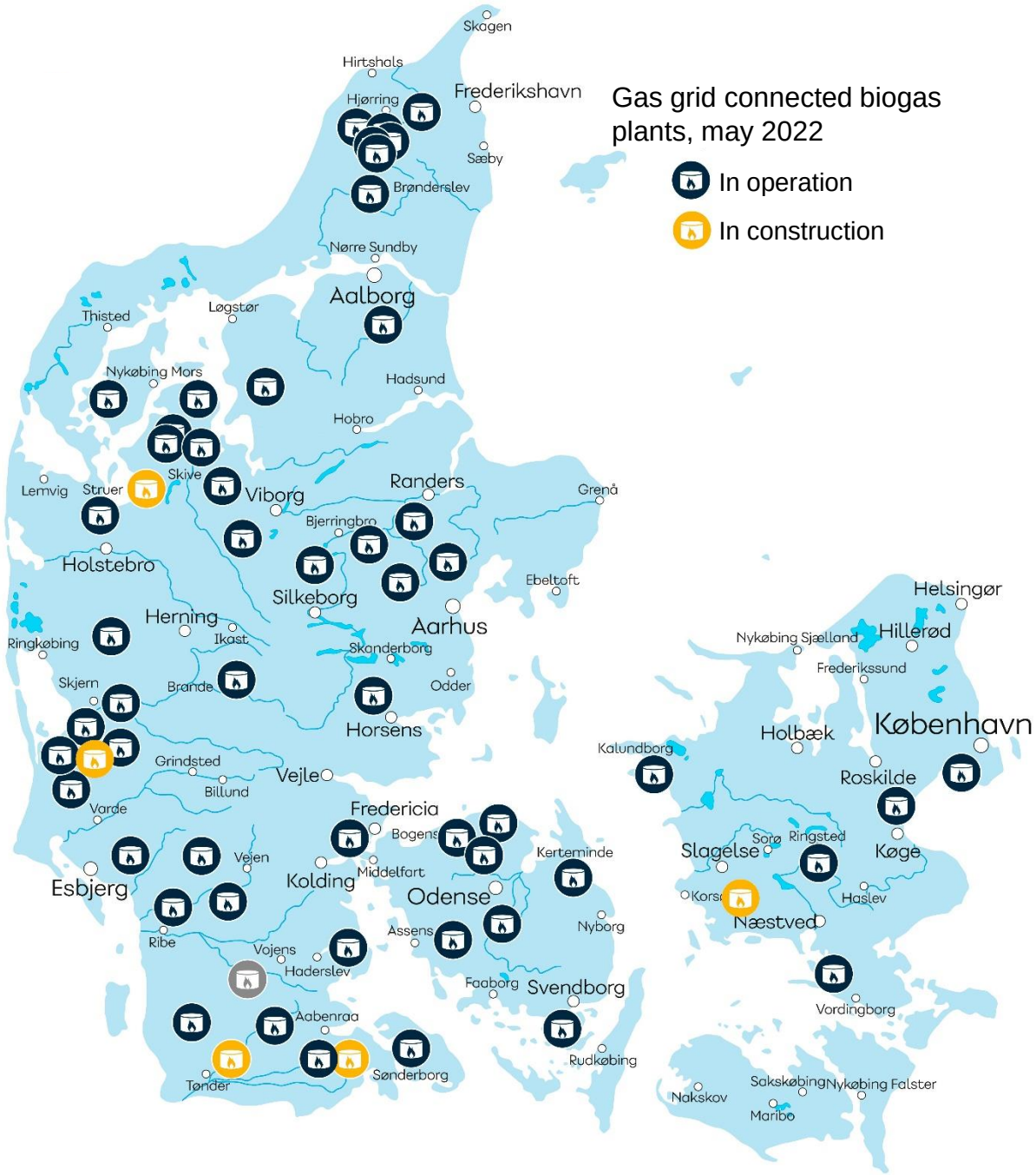
Netto lager

Biogassens rolle og omfang overordnet set: grønt kulstof leveret til døren i stor skala til rette tid



Adgang til grønt kulstof





Grønt kulstof kan købes som bio-methan eller e-methan på certifikat uanset produktionssted, sålænge det er samme net

Emissionsfaktor for bio-metan i henhold til RED II

Typiske værdier og standardværdier for biomethan

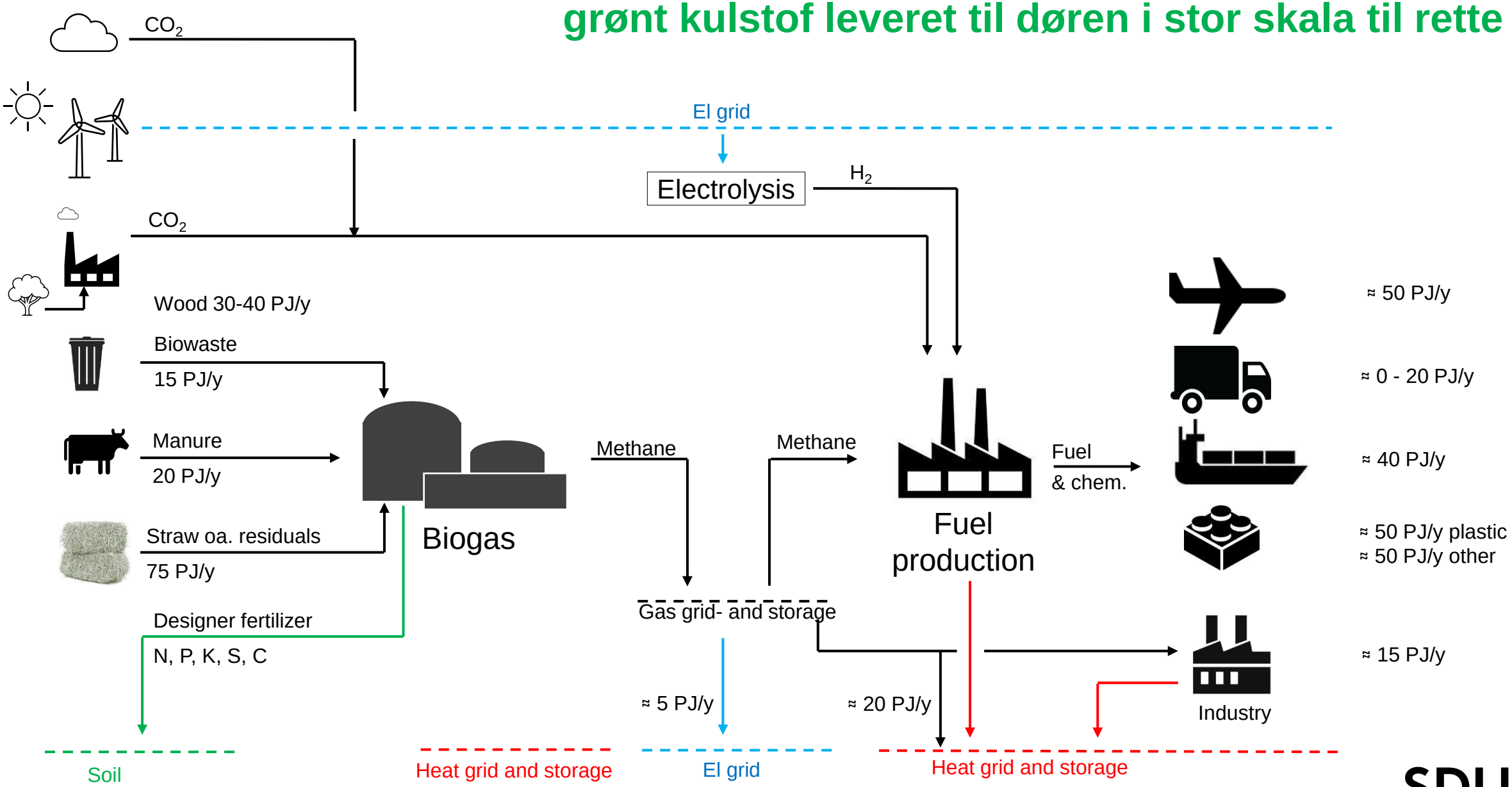
System til biomethanproduktion	Teknologiske muligheder	Drivhusgasemissioner — typisk værdi (g CO_2eq/MJ)	Drivhusgasemissioner — standardværdi (g CO_2eq/MJ)
Biomethan fra gylle	Åbent fermentat, uden afgasforbrænding (1)	– 20	22
	Åbent fermentat, med afgasforbrænding (2)	– 35	1
	Lukket fermentat, uden afgasforbrænding	– 88	– 79
	Lukket fermentat, med afgasforbrænding	– 103	– 100
Biomethan fra majs (Maize), hele planten	Åbent fermentat, uden afgasforbrænding	58	73
	Åbent fermentat, med afgasforbrænding	43	52
	Lukket fermentat, uden afgasforbrænding	41	51
	Lukket fermentat, med afgasforbrænding	26	30

(1) Denne kategori omfatter følgende kategorier for teknologier, der opgraderer biogas til biomethan: PSA (Pressure Swing Adsorption), PWS (Pressure Water Scrubbing), membraner, kryogen og OPS (Organic Physical Scrubbing). Det omfatter en emission på 0,03 M JCH_4/MJ biomethan for emission af methan i afgasserne.

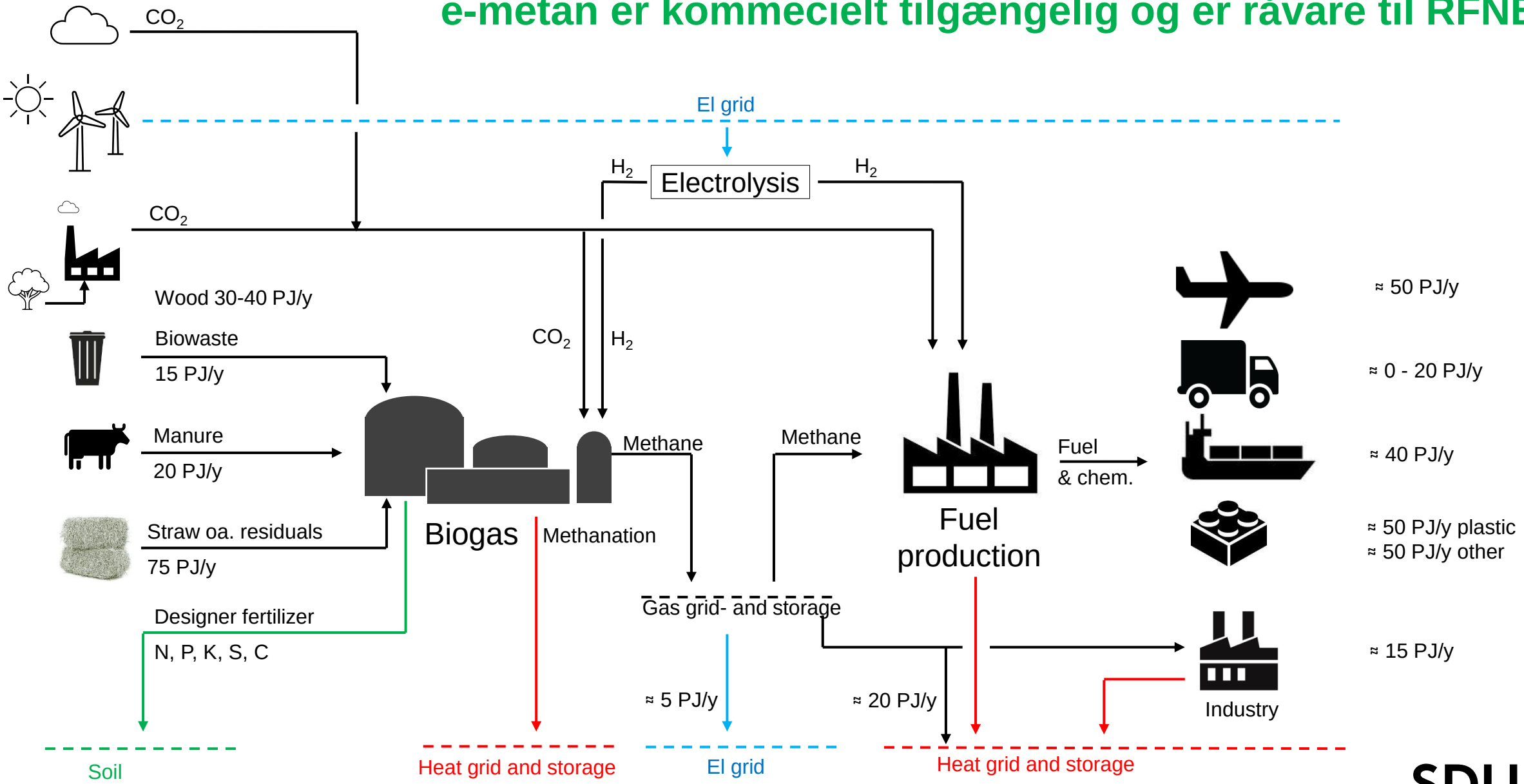
(2) Denne kategori omfatter følgende kategorier for teknologier, der opgraderer biogas til biomethan: PWS (Pressure Water Scrubbing), når vand genanvendes, PSA (Pressure Swing Adsorption), kemisk skrubber, OPS (Organic Physical Scrubbing), membraner og kryogen opgradering. Der medtages ikke nogen methanemissioner for denne kategori (methanen i afgassen forbrændes, hvis den er til stede).

- Vi kan antage en gennemsnitlig emissionsfaktor for bio-metan på -30 g CO2-e/MJ
- Hvis vi derudover laver CCS på biogas-CO2'en får vi yderligere -30 g CO2-e/MJ oveni og ender således med en emissionsfaktor på i alt -60 g CO2-e/MJ

Biogassens rolle og omfang overordnet set: grønt kulstof leveret til døren i stor skala til rette tid

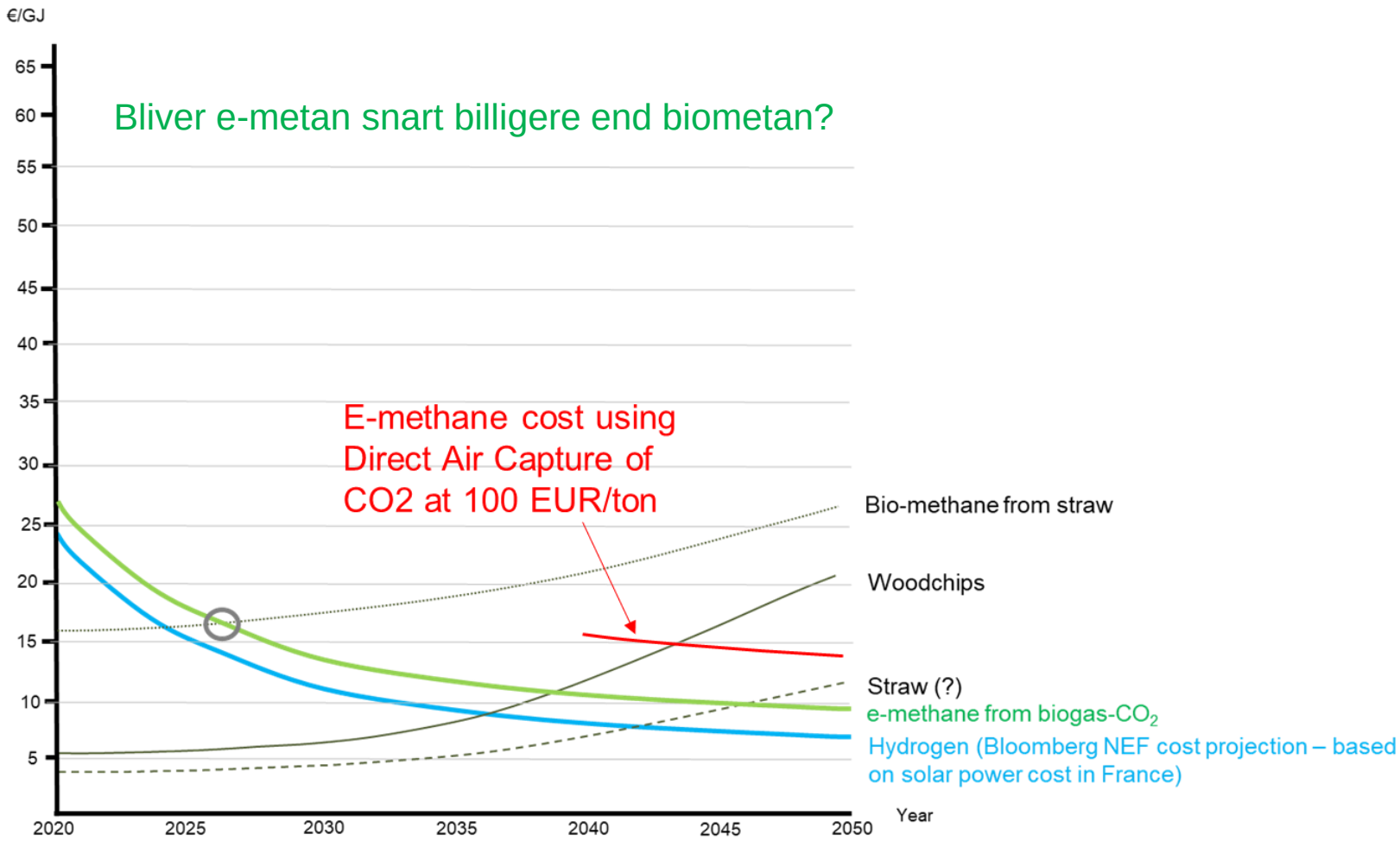


Biogassens rolle og omfang overordnet set:
e-metan er kommecielt tilgængelig og er råvare til RFNBO

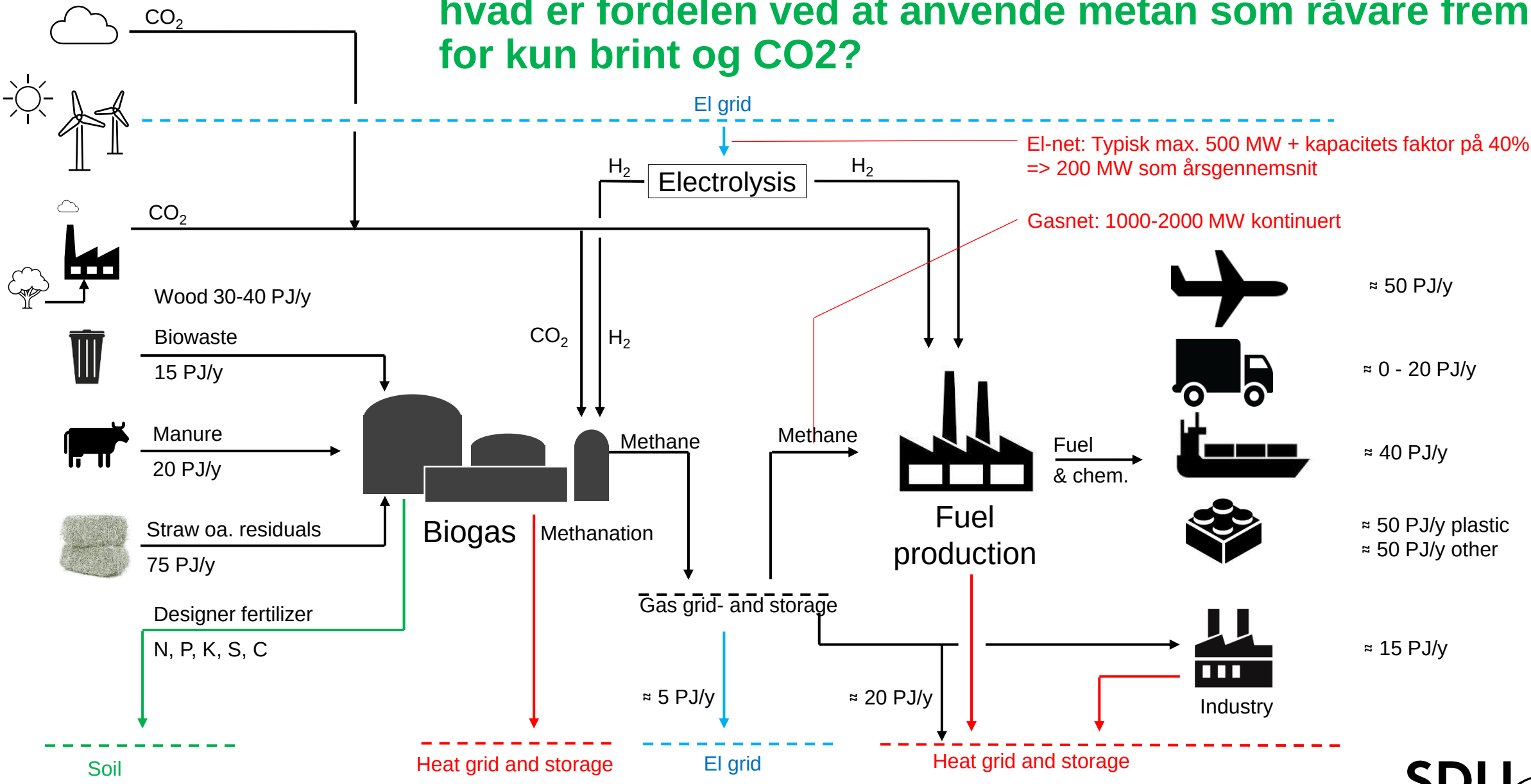


Grønt kulstof i fremtidens gasnet – e-metan som indgang til fremtidens PtX

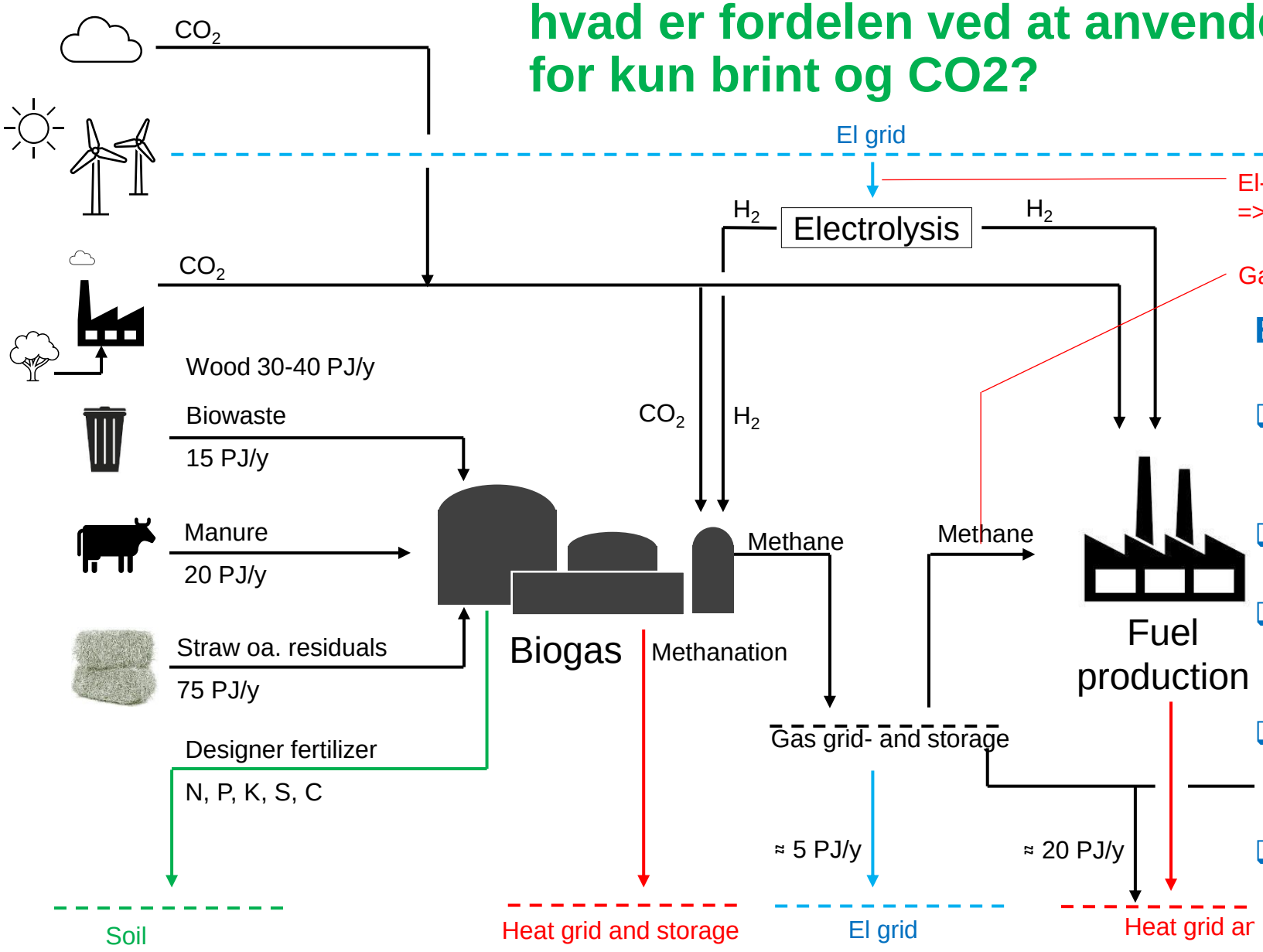
Verdens første kommercielle Power-to-gas anlæg
- åbnede nær Sønderborg, november 2023



Biogassens rolle og omfang overordnet set: hvad er fordelen ved at anvende metan som råvare frem for kun brint og CO2?



Biogassens rolle og omfang overordnet set: hvad er fordelen ved at anvende metan som råvare frem for kun brint og CO2?



Bemærk

- med kombineret brug af CO2+brint og metan kan flybrændstoffabrikken blive op til 10 gange større => lavere CAPEX
- … og man kan køre brændstoffabrikken kontinuert uden at bruge dyr elektricitet
- …og man kan prisoptimere ved at bruge metan, når el-prisen er dyrest, og brint/CO2, når el-prisen er lavest
- …og e-metan kan laves decentralt i stor skala på 'alverdens' biogasanlæg og ifbm. andre CO2 kilder
- …og metaniseringsreaktoren er så fleksibel, at den kan nøjes med at køre, når elektriciteten er billig, og stå stand-by, når den er dyr

Diskussion

Hvorfor er der ingen af de igangværende initiativer til flybrændstofproduktion, der tænker i også at anvende metan som råvare?

Forhåbentlig ikke blot fordi, initiativtagernes hovedindtægt er vindmøllestrøm?

Eller fordi, man har stor tilknytning til elektrolyseteknologi?